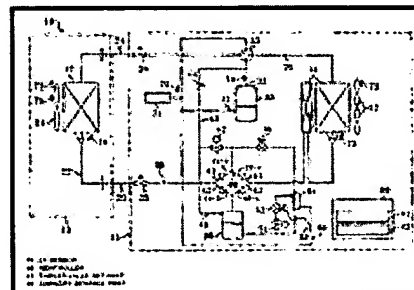


**Latest bibliographic data on file with the International Bureau**

**Publication Number:** WO/2003/029728      **International Application No.:** PCT/JP2002/009788  
**Publication Date:** 10.04.2003      **International Filing Date:** 24.09.2002  
**Int. Class.:** *F24F 11/00* (2006.01), *F25B 13/00* (2006.01)  
**Applicant:** **DAIKIN INDUSTRIES, LTD.** [JP/JP]; Umeda Center Bldg., 4-12, Nakazaki-nishi 2-chome, Kita-ku Osaka-shi, Osaka 530-8323 (JP).  
**Inventors:** **SHIMODA, Junichi**; c/o Kanaoka Factory, Sakai Plant, DAIKIN INDUSTRIES, LTD. 1304, Kanaoka-cho Sakai-shi, Osaka 591-8511 (JP).  
**MOMOSAKI, Makoto**; 659, Futamata, Hiraoka-cho Kakogawa-shi, Hyogo 675-0111 (JP).  
**Agent:** **MAEDA, Hiroshi**; Taihei Bldg., 4-8, Utsubohonmachi 1-chome, Nishi-ku Osaka-shi, Osaka 550-0004 (JP).  
**Priority Data:** 2001-298725 28.09.2001 JP

**Title:** AIR CONDITIONER

**Abstract:** An air conditioner (10) capable of increasing the comfortableness of personnel in an air-conditioned room by properly controlling both a temperature and a relative humidity in the room during the cooling operation of the air conditioner, wherein a target value set part (81) and a capacity control part (82) are installed in a controller (80), the target value set part (81) sets a target evaporating temperature value as a target control value during the cooling operation and determines the possible upper limit value of the target evaporating temperature value according to a value detected by a relative humidity sensor (78), and the capacity control part (82) controls, during the cooling operation, the capacity of a compressor (30) so that a value detected by an indoor heat exchanger temperature sensor (76) becomes the target evaporating temperature value.



**Designated** AU, JP.

**States:** European Patent Office (EPO) (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

**Publication Language:** Japanese (JA)

**Filing Language:** Japanese (JA)

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2003/029728

発行日 平成17年1月20日 (2005. 1. 20)

(43) 国際公開日 平成15年4月10日 (2003. 4. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F 2 4 F 11/02

F 1

F 2 4 F 11/02 1 0 2 W

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

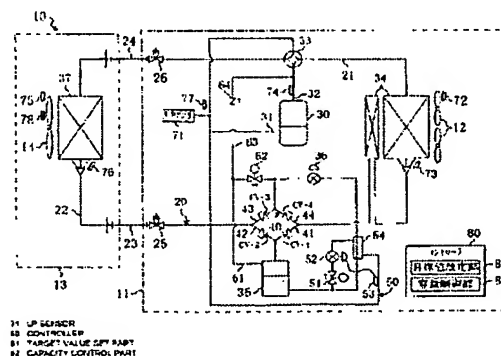
出願番号	特願2003-532904 (P2003-532904)	(71) 出願人	000002853
(21) 国際出願番号	PCT/JP2002/009788		ダイキン工業株式会社
(22) 国際出願日	平成14年9月24日 (2002. 9. 24)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(31) 優先権主張番号	特願2001-298725 (P2001-298725)		梅田センタービル
(32) 優先日	平成13年9月28日 (2001. 9. 28)	(74) 代理人	100077931
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 前田 弘
(81) 指定国	EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, F1, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), AU, JP	(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調調和装置

(57) 【要約】

空調機の冷房運転時において、室内の温度と相対湿度の両方を適切に調節し、在室者の快適性を向上させることを目的とする。そのため、空調機 (10) のコントローラ (80) には、目標値設定部 (81) と容量制御部 (82) とを設ける。目標値設定部 (81) は、冷房運転時の制御目標値として蒸発温度目標値を設定する。その際、目標値設定部 (81) は、蒸発温度目標値のとりうる上限値を、相対湿度センサ (78) の検出値に応じて定める。冷房運転時において、容量制御部 (82) は、室内熱交換器温度センサ (76) の検出値が蒸発温度目標値となるように、圧縮機 (30) の容量を調節する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷媒回路（20）で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記冷媒回路（20）の室内熱交換器（37）で冷媒が蒸発する冷房運転を少なくとも行う空気調和装置であって、冷房運転時の冷媒蒸発温度として上記室内熱交換器（37）の温度を検出する熱交換器温度検出手段（76）と、

上記室内熱交換器（37）へ送られる室内空気の乾球温度を検出する室内温度検出手段（75）と、

上記室内熱交換器（37）へ送られる室内空気の相対湿度を検出する室内湿度検出手段（78）と、

10

上記熱交換器温度検出手段（76）の検出値、上記室内温度検出手段（75）の検出値、及びユーザーにより入力された設定温度に基づき、上記室内湿度検出手段（78）の検出値に応じて定まる上限値以下の範囲内で冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を所定時間毎に設定する設定手段（81）と、

上記熱交換器温度検出手段（76）の検出値が上記設定手段（81）で設定された制御目標値となるように上記冷媒回路（20）の圧縮機（30）の容量を制御する容量制御手段（82）と

を備えている空気調和装置。

**【請求項 2】**

冷媒回路（20）で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記冷媒回路（20）の室内熱交換器（37）で冷媒が蒸発する冷房運転を少なくとも行う空気調和装置であって、

20

上記室内熱交換器（37）へ送られる室内空気の乾球温度を検出する室内温度検出手段（75）と、

上記室内熱交換器（37）へ送られる室内空気の相対湿度を検出する室内湿度検出手段（78）と、

上記室内温度検出手段（75）の検出値が設定温度となるように冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を設定すると共に、該制御目標値を上記室内湿度検出手段（78）の検出値に応じて定まる上限値以下の範囲内に制限する設定手段（81）と、

上記熱交換器温度検出手段（76）の検出値が上記設定手段（81）で設定された制御目標値となるように上記冷媒回路（20）の圧縮機（30）の容量を制御する容量制御手段（82）と

30

を備えている空気調和装置。

**【請求項 3】**

請求の範囲第1項又は第2項に記載の空気調和装置において、

設定手段（81）は、室内湿度検出手段（78）の検出値が大きくなるにつれて冷媒蒸発温度の制御目標値の上限値を段階的に低くしている空気調和装置。

**【請求項 4】**

請求の範囲第1項又は第2項に記載の空気調和装置において、

設定手段（81）は、

室内の相対湿度に関する目標範囲の最小値及び最大値を記憶すると共に、

40

室内湿度検出手段（78）の検出値が上記目標範囲の最小値以上である場合には、乾球温度が室内温度検出手段（75）の検出値であり且つ相対湿度が上記目標範囲の最小値である空気の湿球温度よりも低い値を制御目標値の上限値としている空気調和装置。

**【請求項 5】**

請求の範囲第4項に記載の空気調和装置において、

設定手段（81）は、室内湿度検出手段（78）の検出値が室内の相対湿度に関する目標範囲の最大値を上回る場合には、該室内湿度検出手段（78）の検出値が上記目標範囲内である場合よりも制御目標値の上限値を低くしている空気調和装置。

**【請求項 6】**

請求の範囲第1項又は第2項に記載の空気調和装置において、

50

設定手段（８１）は、０℃以上の範囲内で制御目標値を設定している空気調和装置。

【請求項 ７】

請求の範囲第 ６ 項に記載の空気調和装置において、

設定手段（８１）は、室内湿度検出手段（７８）の検出値が所定の基準値を上回る高湿度状態となった場合に限り、０℃よりも高い所定の下限値以上の範囲内で制御目標値を設定している空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、空気調和装置の制御に関するものである。

背景技術

従来より、冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う空気調和装置が広く知られている。また、空気調和装置としては、圧縮機モータの回転数を変更することにより、圧縮機の容量を可変としたものも知られている。この種の空気調和装置は、室内の空気温度を検出し、その値と設定温度の差に基づいて圧縮機の容量を制御している。

例えば、冷房運転時において、室内温度の検出値がユーザーにより設定された設定温度よりも高ければ、圧縮機の容量を増やして空調能力を増大させる。また、室内温度の検出値とユーザーにより設定された設定温度の差が小さい場合には、圧縮機の容量を減らして空調能力を減少させる。更に、室内温度の検出値がユーザーにより設定された設定温度を下回れば、圧縮機を停止して室内空気の冷却を中止する。このように、上記空気調和装置では、室内温度と設定温度の差を制御パラメータとし、室内温度が設定温度となるように圧縮機の容量を調節している。

また、上記空気調和装置の冷房運転時には、室内空気が室内熱交換器へ送られて冷却される。その際、室内熱交換器では、その表面で結露が生じて空気中の水分量が減少する。更には、室内熱交換器で結露が生じなくても、冷房運転により室内空気の温度が変化すれば、それに伴って室内空気の相対湿度も変化する。このため、上記空気調和装置が冷房運転を行うことにより、室内の温度だけでなく相対湿度も変動する。

一解決課題一

しかしながら、上記従来の空気調和装置の制御において、室内空気の温度は考慮されるものの、その湿度は何ら考慮されていなかった。このため、室内空気の温度が設定温度に保たれたとしても、その相対湿度が適当な範囲に保たれるとは限らない。従って、従来の空気調和装置では、在室者の快適性を確実に得るのが困難であった。

ここで、従来の空気調和装置には、いわゆるドライ運転を行うものも存在する。一般に、ドライ運転時には、室内熱交換器への送風量が冷房運転時よりも低く設定され、室内熱交換器の温度を低くするような運転制御が行われる。そして、ドライ運転時において、上記空気調和装置は、冷房能力を低く抑えながら室内の除湿量を確保するような運転を行う。つまり、ドライ運転は室内の温度調節よりも湿度調節を重視した運転に過ぎず、ドライ運転によって温度と相対湿度の両方を適切に調節することはできなかった。

このように、従来の空気調和装置では、室内の温度と相対湿度の両方を同時に適切に調節することができず、温度調節を重視する冷房運転と湿度調節を重視するドライ運転の何れか一方をユーザーが選択しなければならなかった。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、空気調和装置の冷房運転時において、室内の温度と相対湿度の両方を適切に調節し、在室者の快適性を向上させることにある。

発明の開示

本発明が講じた第 １ の解決手段は、冷媒回路（２０）で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記冷媒回路（２０）の室内熱交換器（３７）で冷媒が蒸発する冷房運転を少なくとも行う空気調和装置を対象としている。そして、冷房運転時の冷媒蒸発温度として上記室内熱交換器（３７）の温度を検出する熱交換器温度検出手段（７６）と、上記室内熱交換器（３７）へ送られる室内空気の乾球温度を検出する室内温度検出手段（７５）と、上記室内熱交換器（３７）へ送られる室内空気の相対湿度を検出する室内湿度検出手段（７

8)と、上記熱交換器温度検出手段(76)の検出値、上記室内温度検出手段(75)の検出値、及びユーザーにより入力された設定温度に基づき、上記室内湿度検出手段(78)の検出値に応じて定まる上限値以下の範囲内で冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を所定時間毎に設定する設定手段(81)と、上記熱交換器温度検出手段(76)の検出値が上記設定手段(81)で設定された制御目標値となるように上記冷媒回路(20)の圧縮機(30)の容量を制御する容量制御手段(82)とを備えるものである。

本発明が講じた第2の解決手段は、冷媒回路(20)で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記冷媒回路(20)の室内熱交換器(37)で冷媒が蒸発する冷房運転を少なくとも行う空気調和装置を対象としている。そして、上記室内熱交換器(37)へ送られる室内空気の乾球温度を検出する室内温度検出手段(75)と、上記室内熱交換器(37)へ送られる室内空気の相対湿度を検出する室内湿度検出手段(78)と、上記室内温度検出手段(75)の検出値が設定温度となるように冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を設定すると共に、該制御目標値を上記室内湿度検出手段(78)の検出値に応じて定まる上限値以下の範囲内に制限する設定手段(81)と、上記熱交換器温度検出手段(76)の検出値が上記設定手段(81)で設定された制御目標値となるように上記冷媒回路(20)の圧縮機(30)の容量を制御する容量制御手段(82)とを備えるものである。本発明が講じた第3の解決手段は、上記第1又は第2の解決手段において、設定手段(81)は、室内湿度検出手段(78)の検出値が大きくなるにつれて冷媒蒸発温度の制御目標値の上限値を段階的に低くしているものである。

本発明が講じた第4の解決手段は、上記第1又は第2の解決手段において、設定手段(81)は、室内の相対湿度に関する目標範囲の最小値及び最大値を記憶すると共に、室内湿度検出手段(78)の検出値が上記目標範囲の最小値以上である場合には、乾球温度が室内熱交換器(37)の検出値であり且つ相対湿度が上記目標範囲の最小値である空気の湿球温度よりも低い値を制御目標値の上限値としているものである。

本発明が講じた第5の解決手段は、上記第4の解決手段において、設定手段(81)は、室内湿度検出手段(78)の検出値が室内の相対湿度に関する目標範囲の最大値を上回る場合には、該室内湿度検出手段(78)の検出値が上記目標範囲内である場合よりも制御目標値の上限値を低くしているものである。

本発明が講じた第6の解決手段は、上記第1又は第2の解決手段において、設定手段(81)は、0℃以上の範囲内で制御目標値を設定しているものである。

本発明が講じた第7の解決手段は、上記第6の解決手段において、設定手段(81)は、室内湿度検出手段(78)の検出値が所定の基準値を上回る高湿度状態となった場合に限り、0℃よりも高い所定の下限值以上の範囲内で制御目標値を設定しているものである。

—作用—

上記第1の解決手段では、空気調和装置の冷媒回路(20)で冷媒が循環し、冷凍サイクルが行われる。つまり、冷媒回路(20)では、冷媒が相変化しつつ循環し、冷媒の圧縮、凝縮、膨張、蒸発が順次行われる。また、上記空気調和装置には、熱交換器温度検出手段(76)、室内温度検出手段(75)、室内湿度検出手段(78)、設定手段(81)、及び容量制御手段(82)が設けられる。

上記空気調和装置は、少なくとも冷房運転を行う。つまり、この空気調和装置は、冷房運転だけを行うものであってもよいし、冷房運転と暖房運転を切り換えて行うものであってもよい。本解決手段の空気調和装置では、室内熱交換器(37)において冷媒と室内空気が互いに熱交換する。冷房運転中であれば、室内熱交換器(37)で冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。

上記熱交換器温度検出手段(76)は、室内熱交換器(37)のうち冷媒が相変化しつつある部分の温度を検出する。冷房運転中には、室内熱交換器(37)が蒸発器となることから、熱交換器温度検出手段(76)の検出値が冷媒蒸発温度に相当する。

上記室内温度検出手段(75)は、室内熱交換器(37)へ供給される室内空気の温度を検出する。一方、上記室内湿度検出手段(78)は、室内熱交換器(37)へ供給される室内空気の相対湿度を検出する。つまり、室内熱交換器(37)で冷媒と熱交換する前の

室内空気は、その温度が室内温度検出手段（７５）により検出され、その相対湿度が室内湿度検出手段（７８）により検出される。

上記設定手段（８１）には、熱交換器温度検出手段（７６）の検出値と、室内温度検出手段（７５）の検出値と、室内湿度検出手段（７８）の検出値とが入力される。更に、設定手段（８１）には、空気調和装置のユーザーにより設定された設定温度も入力される。この設定手段（８１）は、熱交換器温度検出手段（７６）及び室内温度検出手段（７５）の検出値を用いて演算等を行い、冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を設定する。この制御目標値は、室内温度が設定温度となるように設定される。また、設定手段（８１）は、制御目標値を所定時間が経過する毎に設定し直す。つまり、設定手段（８１）は、制御目標値を所定時間毎に更新する。

10

その際、設定手段（８１）は、室内湿度検出手段（７８）の検出値から定まる上限値以下の範囲内で制御目標値を設定する。例えば、熱交換器温度検出手段（７６）等の検出値を用いた演算等により得られた値が上限値を超えていても、設定手段（８１）は、制御目標値を上限値以下の値に設定する。

上記容量制御手段（８２）には、熱交換器温度検出手段（７６）の検出値と、設定手段（８１）で設定された制御目標値とが入力される。この容量制御手段（８２）は、熱交換器温度検出手段（７６）の検出値が制御目標値となるように、圧縮機（３０）の容量を調節する。つまり、冷房運転時において、容量制御手段（８２）は、室内熱交換器（３７）での冷媒蒸発温度が制御目標値と一致するように、圧縮機（３０）の容量を調節する。

上記第２の解決手段では、空気調和装置の冷媒回路（２０）で冷媒が循環し、冷凍サイクルが行われる。つまり、冷媒回路（２０）では、冷媒が相変化しつつ循環し、冷媒の圧縮、凝縮、膨張、蒸発が順次行われる。また、上記空気調和装置には、室内温度検出手段（７５）、室内湿度検出手段（７８）、設定手段（８１）、及び容量制御手段（８２）が設けられる。

20

上記空気調和装置は、少なくとも冷房運転を行う。つまり、この空気調和装置は、冷房運転だけを行うものであってもよいし、冷房運転と暖房運転を切り換えて行うものであってもよい。本解決手段の空気調和装置では、室内熱交換器（３７）において冷媒と室内空気が互いに熱交換する。冷房運転中であれば、室内熱交換器（３７）で冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。

上記室内温度検出手段（７５）は、室内熱交換器（３７）へ供給される室内空気の温度を検出する。一方、上記室内湿度検出手段（７８）は、室内熱交換器（３７）へ供給される室内空気の相対湿度を検出する。つまり、室内熱交換器（３７）で冷媒と熱交換する前の室内空気は、その温度が室内温度検出手段（７５）により検出され、その相対湿度が室内湿度検出手段（７８）により検出される。

30

上記設定手段（８１）には、室内温度検出手段（７５）の検出値と、室内湿度検出手段（７８）の検出値とが入力される。更に、設定手段（８１）には、空気調和装置のユーザーにより設定された設定温度も入力される。この設定手段（８１）は、室内温度検出手段（７５）の検出値が設定温度となるように、冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を設定する。

ただし、この設定手段（８１）において、冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値は、室内湿度検出手段（７８）の検出値から定まる上限値以下の範囲内に制限される。例えば、室内温度検出手段（７５）の検出値や設定温度に基づいて導出された値が上限値を超えていても、設定手段（８１）は、制御目標値を上限値以下の値に設定する。そして、上記容量制御手段（８２）は、室内熱交換器（３７）における冷媒蒸発温度が制御目標値となるように、圧縮機（３０）の容量を調節する。

40

上記第３の解決手段において、設定手段（８１）は、室内湿度検出手段（７８）の検出値に応じて冷媒蒸発温度の制御目標値の上限値を変化させる。この設定手段（８１）において、冷媒蒸発温度の制御目標値の上限値は、室内湿度検出手段（７８）の検出値が大きくなるに従って段階的に低い値となる。

上記第４の解決手段において、設定手段（８１）は、入力された室内湿度検出手段（７８）

50

）の検出値を、室内の相対湿度に関する目標範囲の最小値と比較する。そして、室内湿度検出手段（７８）の検出値が上記目標範囲の最小値以上である場合、設定手段（８１）は、その乾球温度が室内温度検出手段（７５）の検出値であって相対湿度が上記目標範囲の最小値である空気の湿球温度を導出し、この湿球温度よりも低い値を上限値として制御目標値を設定する。

つまり、本解決手段において、室内湿度検出手段（７８）の検出値が上記目標範囲の最小値以上の場合、設定手段（８１）により設定される制御目標値は、そのときの室内空気の湿球温度よりも必ず低い値に設定される。そのため、この場合には、室内熱交換器（３７）で室内空気が冷却されると同時に室内空気中の水蒸気が凝縮し、室内の除湿が行われる。

10

上記第５の解決手段において、設定手段（８１）は、入力された室内湿度検出手段（７８）の検出値を、室内の相対湿度に関する目標範囲の最大値と比較する。そして、室内湿度検出手段（７８）の検出値が上記目標範囲の最大値よりも高い場合、設定手段（８１）は、室内湿度検出手段（７８）の検出値が上記目標範囲の最小値以上で最大値以下である場合の制御目標値の上限値よりも低い値を、制御目標値の上限値とする。つまり、本解決手段の設定手段（８１）は、室内湿度検出手段（７８）の検出値が上記目標範囲の最大値よりも高い場合には制御目標値の上限値を引き下げ、制御目標値を低めに設定することで除湿量を確保しようとする。

上記第６の解決手段では、設定手段（８１）が０℃を下限値として制御目標値の設定を行う。つまり、設定手段（８１）で設定される制御目標値は、常に０℃以上の値であって０℃を下回ることはない。従って、室内熱交換器（３７）の温度は、一時的に０℃を下回ることがあっても長時間に亘って０℃未満となることは無く、原則として０℃以上に保たれる。

20

上記第７の解決手段において、設定手段（８１）は、室内の相対湿度が基準値を超える高湿度状態となっている場合に限り、０℃よりも高い値を下限値として制御目標値の設定を行う。ここで、制御目標値として低い値が設定されると、それに伴って室内熱交換器（３７）の温度が低くなる。従って、上述のような高湿度状態で低い制御目標値を設定すると、室内熱交換器（３７）で凝縮する水分量が増大し、生じたドレン水の排水が追いつかなくなる等の弊害を招くおそれがある。そこで、設定手段（８１）は、上述の高湿度状態である場合に限り制御目標値を高めに設定し、室内熱交換器（３７）で凝縮する水分量が過剰となるのを防いでいる。

30

#### －効果－

本発明に係る設定手段（８１）では、冷房運転時の冷媒蒸発温度の制御目標値を設定する場合、室内温度検出手段（７５）の検出値等を考慮する一方、その制御目標値の上限値を室内湿度検出手段（７８）の検出値に応じて定めている。つまり、設定手段（８１）は、室内空気の温度だけでなく、その相対湿度をも考慮して制御目標値を設定している。このため、本発明に係る空気調和装置では、従来のように温度調節を重視する運転と湿度調節を重視する運転の選択をユーザーに強いることが無く、室内の温度と相対湿度の両方が同時に適切に調節される。従って、本発明によれば、室内の温度と相対湿度を快適な範囲に調節でき、在室者の快適性を向上させることができる。

40

特に、上記第６の解決手段では、設定手段（８１）が制御目標値の下限値を０℃としているため、室内熱交換器（３７）は原則的に０℃以上に保たれる。従って、本解決手段によれば、室内熱交換器（３７）における水の凍結を回避することができ、凍結の発生に起因する弊害を予防することができる。

また、上記第７の解決手段では、室内熱交換器（３７）における水分の凝縮量が過剰になると予想される高湿度状態では、設定手段（８１）が制御目標値の下限値を０℃よりも高い値としている。従って、本解決手段によれば、室内熱交換器（３７）で生じるドレン水の量が過剰となるのを防止でき、過剰なドレン水の発生に起因する問題を回避できる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。本発明に係る空気調和装置で 50



ある空調機（１０）は、冷房運転と暖房運転とを切り換えて行うように構成されている。図１に示すように、上記空調機（１０）は、冷媒回路（２０）及びコントローラ（８０）を備えている。この冷媒回路（２０）は、室外回路（２１）、室内回路（２２）、液側連絡管（２３）、及びガス側連絡管（２４）により構成されている。室外回路（２１）は、室外機（１１）に設けられている。この室外機（１１）には、室外ファン（１２）が設けられている。一方、室内回路（２２）は、室内機（１３）に設けられている。この室内機（１３）には、室内ファン（１４）が設けられている。

上記室外回路（２１）には、圧縮機（３０）、四路切換弁（３３）、室外熱交換器（３４）、レシーバ（３５）、及び電動膨張弁（３６）が設けられている。また、室外回路（２１）には、ブリッジ回路（４０）、過冷却回路（５０）、液側閉鎖弁（２５）、及びガス側閉鎖弁（２６）が設けられている。更に、室外回路（２１）には、ガス連通管（６１）及び均圧管（６３）が接続されている。

上記室外回路（２１）において、圧縮機（３０）の吐出ポート（３２）は、四路切換弁（３３）の第１のポートに接続されている。四路切換弁（３３）の第２のポートは、室外熱交換器（３４）の一端に接続されている。室外熱交換器（３４）の他端は、ブリッジ回路（４０）に接続されている。また、このブリッジ回路（４０）には、レシーバ（３５）と、電動膨張弁（３６）と、液側閉鎖弁（２５）とが接続されている。この点については、後述する。圧縮機（３０）の吸入ポート（３１）は、四路切換弁（３３）の第３のポートに接続されている。四路切換弁（３３）の第４のポートは、ガス側閉鎖弁（２６）に接続されている。

上記ブリッジ回路（４０）は、第１管路（４１）、第２管路（４２）、第３管路（４３）、及び第４管路（４４）をブリッジ状に接続して構成されている。このブリッジ回路（４０）において、第１管路（４１）の出口端が第２管路（４２）の出口端と接続し、第２管路（４２）の入口端が第３管路（４３）の出口端と接続し、第３管路（４３）の入口端が第４管路（４４）の入口端と接続し、第４管路（４４）の出口端が第１管路（４１）の入口端と接続している。

第１～第４の各管路（４１～４４）には、逆止弁が１つずつ設けられている。第１管路（４１）には、その入口端から出口端に向かう冷媒の流通のみを許容する逆止弁（ＣＶ－１）が設けられている。第２管路（４２）には、その入口端から出口端に向かう冷媒の流通のみを許容する逆止弁（ＣＶ－２）が設けられている。第３管路（４３）には、その入口端から出口端に向かう冷媒の流通のみを許容する逆止弁（ＣＶ－３）が設けられている。第４管路（４４）には、その入口端から出口端に向かう冷媒の流通のみを許容する逆止弁（ＣＶ－４）が設けられている。

上記室外熱交換器（３４）の他端は、ブリッジ回路（４０）における第１管路（４１）の入口端及び第４管路（４４）の出口端に接続されている。ブリッジ回路（４０）における第１管路（４１）の出口端及び第２管路（４２）の出口端は、円筒容器状に形成されたレシーバ（３５）の上端部に接続されている。レシーバ（３５）の下端部は、電動膨張弁（３６）を介して、ブリッジ回路（４０）における第３管路（４３）の入口端及び第４管路（４４）の入口端に接続されている。ブリッジ回路（４０）における第２管路（４２）の入口端及び第３管路（４３）の出口端は、液側閉鎖弁（２５）に接続されている。

上記室内回路（２２）には、室内熱交換器（３７）が設けられている。室内回路（２２）の一端は、液側連絡管（２３）を介して液側閉鎖弁（２５）に接続されている。室内回路（２２）の他端は、ガス側連絡管（２４）を介してガス側閉鎖弁（２６）に接続されている。つまり、液側連絡管（２３）及びガス側連絡管（２４）は、室外機（１１）から室内機（１３）に亘って設けられている。また、上記空調機（１０）の設置後において、液側閉鎖弁（２５）及びガス側閉鎖弁（２６）は、常に開放状態とされる。

上記過冷却回路（５０）は、その一端がレシーバ（３５）の下端と電動膨張弁（３６）の間に接続され、その他端が圧縮機（３０）の吸入ポート（３１）に接続されている。この過冷却回路（５０）には、その一端から他端に向かって順に、第１電磁弁（５１）と、温度自動膨張弁（５２）と、過冷却熱交換器（５４）とが設けられている。過冷却熱交換器



(54)は、レシーバ(35)から電動膨張弁(36)へ向けて流れる冷媒と過冷却回路(50)を流れる冷媒とを熱交換させるように構成されている。また、温度自動膨張弁(52)の感温筒(53)は、過冷却回路(50)における過冷却熱交換器(54)の下流部に取り付けられている。

上記ガス連通管(61)は、その一端がレシーバ(35)の上端部に接続され、その他端が電動膨張弁(36)とブリッジ回路(40)の間に接続されている。また、ガス連通管(61)の途中には、第2電磁弁(62)が設けられている。

上記均圧管(63)は、一端がガス連通管(61)における第2電磁弁(62)とレシーバ(35)の間に接続され、他端が室外回路(21)における圧縮機(30)の吐出ポート(32)と四路切換弁(33)の間に接続されている。また、均圧管(63)には、その一端から他端に向かう冷媒の流通のみを許容する均圧用逆止弁(53)が設けられている。

上記圧縮機(30)は、密閉型で高圧ドーム型に構成されている。具体的に、この圧縮機(30)は、スクロール型の圧縮機構と、該圧縮機構を駆動する電動機とを、円筒状のハウジングに収納して構成されている。吸入ポート(31)から吸い込まれた冷媒は、圧縮機構へ直接導入される。圧縮機構で圧縮された冷媒は、一旦ハウジング内に吐出された後に吐出ポート(32)から送り出される。尚、圧縮機構及び電動機は、図示を省略する。上記圧縮機(30)の電動機には、図外のインバータを通じて電力が供給される。このインバータの出力周波数を変更すると、電動機の回転数が変化して圧縮機容量が変化する。つまり、上記圧縮機(30)は、その容量が可変に構成されている。

上記室外熱交換器(34)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器により構成されている。また、この室外熱交換器(34)は、互いに直列接続された2つの部分から構成されている。室外熱交換器(34)には、室外ファン(12)によって室外空気が供給される。そして、室外熱交換器(34)は、冷媒回路(20)を循環する冷媒と室外空気とを熱交換させる。

上記室内熱交換器(37)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器により構成されている。この室内熱交換器(37)には、室内ファン(14)によって室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(37)は、冷媒回路(20)の冷媒と室内空気とを熱交換させる。

上記四路切換弁(33)は、第1のポートと第2のポートが連通し且つ第3のポートと第4のポートが連通する状態(図1に実線で示す状態)と、第1のポートと第4のポートが連通し且つ第2のポートと第3のポートが連通する状態(図1に破線で示す状態)とに切り換わる。この四路切換弁(33)の切換動作によって、冷媒回路(20)における冷媒の循環方向が反転する。

上記空調機(10)には、各種のセンサが設けられている。これらセンサの検出値は、上記コントローラ(80)に入力されて、空調機(10)の運転制御に用いられる。

具体的に、圧縮機(30)の吸入ポート(31)に接続する配管には、圧縮機(30)の吸入冷媒圧力を検出するための低圧圧力センサ(71)と、その吸入冷媒温度を検出するための吸入管温度センサ(77)とが設けられている。圧縮機(30)の吐出ポート(32)に接続する配管には、圧縮機(30)の吐出冷媒温度を検出するための吐出管温度センサ(74)が設けられている。

また、室外機(11)には、室外空気の温度を検出するための外気温センサ(72)が設けられている。室外熱交換器(34)には、その伝熱管温度を検出するための室外熱交換器温度センサ(73)が設けられている。

また、室内機(13)には、室内熱交換器(37)へ送られる室内空気の温度を検出するための内気温センサ(75)と、室内熱交換器(37)へ送られる室内空気の温度を検出するための相対湿度センサ(78)とが設けられている。内気温センサ(75)は、その検出値を室内検出温度として出力するものであり、室内温度検出手段を構成している。一方、相対湿度センサ(78)は、その検出値を室内検出湿度として出力するものであり、室内湿度検出手段を構成している。

10

20

30

40

50

また、室内熱交換器（３７）には、その伝熱管温度を検出するための室内熱交換器温度センサ（７６）が設けられている。この室内熱交換器温度センサ（７６）は、室内熱交換器（３７）の伝熱管のうち、運転中にその内部で冷媒が気液二相状態となる部分に取り付けられている。そして、室内熱交換器温度センサ（７６）は、冷媒の蒸発温度又は凝縮温度として室内熱交換器（３７）の温度を検出し、その検出値を熱交換器検出温度として出力する熱交換器温度検出手段を構成している。

上記コントローラ（８０）は、設定手段である目標値設定部（８１）を備えている。目標値設定部（８１）には、内気温センサ（７５）からの室内検出温度と、室内熱交換器温度センサ（７６）からの熱交換器検出温度と、図外のリモコンからの設定温度とが入力されている。尚、この設定温度は、ユーザーがリモコンを操作することにより入力される。また、目標値設定部（８１）には、相対湿度センサ（７８）からの室内検出湿度が入力されている。そして、目標値設定部（８１）は、室内検出湿度に応じて定められる上限値以下の範囲内で、室内検出温度、熱交換器検出温度、及び設定温度に基づいて制御目標値を設定するように構成されている。

また、上記コントローラ（８０）は、容量制御手段である容量制御部（８２）を備えている。容量制御部（８２）には、室内熱交換器温度センサ（７６）からの熱交換器検出温度と、目標値設定部（８１）で設定された制御目標値とが入力されている。そして、容量制御部（８２）は、熱交換器検出温度が制御目標値となるように、上記インバータの出力周波数を変更する。上記インバータの出力周波数が変化すると、圧縮機（３０）における電動機の回転数が変動し、圧縮機（３０）の容量が変化する。つまり、容量制御部（８２）は、熱交換器検出温度を制御目標値と一致させるために、圧縮機（３０）の容量を調節するように構成されている。

#### －運転動作－

上記空調機（１０）の運転動作について説明する。この空調機（１０）は、冷却動作による冷房運転と、ヒートポンプ動作による暖房運転とを切り換えて行う。

#### 《冷房運転》

冷房運転時には、四路切換弁（３３）が図１に実線で示す状態に切り換えられると共に、電動膨張弁（３６）が所定開度に調節され、第１電磁弁（５１）が開放され、第２電磁弁（６２）が閉鎖される。また、室外ファン（１２）及び室内ファン（１４）が運転される。この状態で冷媒回路（２０）において冷媒が循環し、室外熱交換器（３４）を凝縮器とし且つ室内熱交換器（３７）を蒸発器として冷凍サイクルが行われる。

具体的に、圧縮機（３０）の吐出ポート（３２）から吐出された冷媒は、四路切換弁（３３）を通過して室外熱交換器（３４）へ送られる。室外熱交換器（３４）では、冷媒が室外空気に対して放熱して凝縮する。凝縮した冷媒は、ブリッジ回路（４０）の第１管路（４１）を通過してレシーバ（３５）に流入する。レシーバ（３５）から流出した高圧の液冷媒は、その一部が分流されて過冷却回路（５０）へ流入し、残りが過冷却熱交換器（５４）へ流入する。

過冷却回路（５０）へ流入した冷媒は、温度自動膨張弁（５２）で減圧されて低圧冷媒となり、その後に過冷却熱交換器（５４）へ流入する。過冷却熱交換器（５４）では、レシーバ（３５）からの高圧液冷媒と、温度自動膨張弁（５２）で減圧された低圧冷媒とが熱交換を行う。そして、過冷却熱交換器（５４）では、低圧冷媒が高圧液冷媒から吸熱して蒸発し、高圧液冷媒が冷却される。過冷却熱交換器（５４）で蒸発した冷媒は、過冷却回路（５０）を流れて圧縮機（３０）に吸入される。一方、過冷却熱交換器（５４）で冷却された高圧液冷媒は、電動膨張弁（３６）へ送られる。

電動膨張弁（３６）では、送り込まれた高圧液冷媒が減圧される。電動膨張弁（３６）で減圧された冷媒は、その後にブリッジ回路（４０）の第３管路（４３）から液側連絡管（２３）を通過して室内熱交換器（３７）へ送られる。室内熱交換器（３７）では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。つまり、室内熱交換器（３７）では、室内機（１３）に取り込まれた室内空気が冷媒に対して放熱する。この放熱により、室内空気の温度は低下する。また、通常の運転状態において、室内熱交換器（３７）では室内空気中の水分が凝

縮する。このように、室内熱交換器（３７）において、室内空気は冷却されると同時に減湿される。室内空気を冷却し減湿して得られた調和空気は、室内機（１３）から室内へ供給されて冷房に利用される。

室内熱交換器（３７）で蒸発した冷媒は、ガス側連絡管（２４）及び四路切換弁（３３）を流れ、吸入ポート（３１）から圧縮機（３０）に吸入される。圧縮機（３０）は、吸入した冷媒を圧縮して再び吐出ポート（３２）から吐出する。冷媒回路（２０）では、以上のように冷媒が循環して冷却動作が行われる。

#### 《暖房運転》

暖房運転時には、四路切換弁（３３）が図１に破線で示す状態に切り換えられると共に、電動膨張弁（３６）が所定開度に調節され、第１電磁弁（５１）及び第２電磁弁（６２）が閉鎖されている。また、室外ファン（１２）及び室内ファン（１４）が運転される。この状態で冷媒回路（２０）において冷媒が循環し、室内熱交換器（３７）を凝縮器とし且つ室外熱交換器（３４）を蒸発器として冷凍サイクルが行われる。

具体的に、圧縮機（３０）の吐出ポート（３２）から吐出された冷媒は、四路切換弁（３３）からガス側連絡管（２４）を通して室内熱交換器（３７）へ送られる。室内熱交換器（３７）では、冷媒が室内空気に対して放熱して凝縮する。つまり、室内熱交換器（３７）では、室内機（１３）に取り込まれた室内空気が冷媒によって加熱される。この加熱によって室内空気の温度が上昇し、暖かい調和空気が生成する。生成した調和空気は、室内機（１３）から室内へ供給されて暖房に利用される。

室内熱交換器（３７）で凝縮した冷媒は、液側連絡管（２３）とブリッジ回路（４０）の第２管路（４２）とを流れてレシーバ（３５）に流入する。レシーバ（３５）から流出した冷媒は、電動膨張弁（３６）で減圧され、その後ブリッジ回路（４０）の第４管路（４４）を流れて室外熱交換器（３４）へ送られる。室外熱交換器（３４）では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。

室外熱交換器（３４）で蒸発した冷媒は、四路切換弁（３３）を流れて吸入ポート（３１）から圧縮機（３０）に吸入される。圧縮機（３０）は、吸入した冷媒を圧縮して再び吐出ポート（３２）から吐出する。冷媒回路（２０）では、以上のように冷媒が循環してヒートポンプ動作が行われる。

#### 《コントローラの動作》

上記コントローラ（８０）が圧縮機の容量を制御する動作について説明する。

まず、目標値設定部（８１）の動作について説明する。目標値設定部（８１）には、内気温度センサ（７５）からの室内検出温度と、室内熱交換器温度センサ（７６）からの熱交換器検出温度と、リモコンからの設定温度とが入力される。

目標値設定部（８１）は、下記の式〈１〉、式〈２〉に示す演算を、所定時間毎（例えば６０秒毎）に行う。そして、目標値設定部（８１）は、冷房運転時には制御目標値として蒸発温度目標値（ $T_{eS}$ ）を、暖房運転時には制御目標値として凝縮温度目標値（ $T_{cS}$ ）を、それぞれ所定時間毎に設定する。

$$T_{eS} = T_{eS0} - KT1 + KT2 \quad \dots (1)$$

$$T_{cS} = T_{cS0} + KT1 - KT2 \quad \dots (2)$$

$T_{eS}$  : 蒸発温度目標値（冷房運転時の制御目標値）

$T_{eS0}$  : 冷房定格能力時の冷媒蒸発温度

$T_{cS}$  : 凝縮温度目標値（暖房運転時の制御目標値）

$T_{cS0}$  : 暖房定格能力時の冷媒凝縮温度

$KT1$  : 室温と設定温度の温度差による能力アップ項

$KT2$  : 学習による補正項

冷房定格能力時の蒸発温度（ $T_{eS0}$ ）と暖房定格能力時の凝縮温度（ $T_{cS0}$ ）とは、何れも所定の基準値であり、目標値設定部（８１）に予め記録されている。この冷房定格能力時の蒸発温度（ $T_{eS0}$ ）は、日本工業規格（ $JIS$ ）B 8615-1:1999に規定された冷房標準条件で定格能力が発揮される際の冷媒蒸発温度である。一方、暖房定格能力時の凝縮温度（ $T_{cS0}$ ）は、日本工業規格（ $JIS$ ）B 8615-1:19

99に規定された暖房標準条件で定格能力が発揮される際の冷媒凝縮温度である。  
上記の演算において、室温と設定温度の温度差による能力アップ項 (KT1) は、下記の式<3>により算出される。この項 (KT1) は、第1補正值に相当するものであり、室内検出温度 (Tr) と設定温度 (TrS) の差に基づいて定められる。

$$KT1 = Tr - TrS \quad \dots (3)$$

Tr : 室内検出温度

TrS : 設定温度

また、学習による補正項 (KT2) は、図2に示すマップに基づいて決定される。この補正項 (KT2) は、第2補正值に相当する。図2のマップにおいて、横軸 e1 は、冷房運  
転時と暖房運転時とで異なる式により算出される。具体的には、下記の式に基づいて計算  
される。 10

$$\text{冷房運転時: } e1 = Te - TeS'$$

$$\text{暖房運転時: } e1 = TcS' - Tc$$

Te : 冷房運転時の熱交換器検出温度 (冷媒蒸発温度の実測値)

TeS' : 現在設定されている蒸発温度目標値

Tc : 暖房運転時の熱交換器検出温度 (冷媒凝縮温度の実測値)

TcS' : 現在設定されている凝縮温度目標値

図2のマップに基づいて学習による補正項 (KT2) を定める際の一例を示すと、 $e1 < -0.75$  で  $0.75 \leq \Delta TrS (= Tr - TrS)$  の場合には、 $KT2 = -2.0$  となる。また、 $-0.75 \leq e1 < -0.25$  で  $0.25 \leq \Delta TrS < 0.75$  の場合には、  
KT2 = -1.0 となる。また、 $-0.25 \leq e1 < 0.25$  で  $-0.25 \leq \Delta TrS < 0.25$  の場合には、  
KT2 = 0 となる。学習による補正項 (KT2) は、このようにして図2のマップから定められる。 20

上記目標値設定部 (81) は、上述の説明のような動作を行い、冷房運転時には制御目標値として蒸発温度目標値 (TeS) を、暖房運転時には制御目標値として凝縮温度目標値 (TcS) をそれぞれ設定する。ただし、目標値設定部 (81) において、冷房運転時の制御目標値である蒸発温度目標値 (TeS) については、そのとり得る値が所定の範囲に制限されている。

図3に示すように、目標値設定部 (81) では、蒸発温度目標値 (TeS) を設定可能な範囲が相対湿度センサ (78) からの室内検出湿度によって変更される。また、目標値設定部 (81) は、室内の相対湿度に関する目標範囲の最小値として「40%」という値を記憶し、その目標範囲の最大値として「60%」という値を記憶している。ここでは、目標値設定部 (81) における蒸発温度目標値 (TeS) の制限について、室内空気の乾球温度 (即ち室内検出温度) が 27℃ である状態を例に説明する。 30

具体的に、室内検出湿度が 40% 未満の場合、目標値設定部 (81) は、第1下限値以上で第1上限値以下の範囲において蒸発温度目標値 (TeS) を設定する。ここでは、第1下限値が「0℃」と定められ、第1上限値が「19℃」と定められている。この場合、目標値設定部 (81) は、式<1>による演算で得られた演算値が 0℃ 以上 19℃ 以下であれば、その演算値を蒸発温度目標値 (TeS) に設定する。ただし、目標値設定部 (81) は、得られた演算値が 0℃ 未満であっても蒸発温度目標値 (TeS) を 0℃ にしか設定せず、更にはその演算値が 19℃ を超えても蒸発温度目標値 (TeS) を 19℃ にしか設定しない。 40

室内検出湿度が 40% 以上 60% 以下の場合、即ち室内検出湿度が相対湿度の目標範囲内である場合、目標値設定部 (81) は、第1下限値以上で第2上限値以下の範囲において蒸発温度目標値 (TeS) を設定する。ここでは、第2上限値が「16℃」と定められている。この場合、目標値設定部 (81) は、式<1>による演算で得られた演算値が 0℃ 以上 16℃ 以下であれば、その演算値を蒸発温度目標値 (TeS) に設定する。ただし、目標値設定部 (81) は、得られた演算値が 0℃ 未満であっても蒸発温度目標値 (TeS) を 0℃ にしか設定せず、更にはその演算値が 16℃ を超えても蒸発温度目標値 (TeS) を 16℃ にしか設定しない。 50

室内検出湿度が60%より高く80%未満の場合、目標値設定部(81)は、第1下限値以上で第3上限値以下の範囲において蒸発温度目標値(TeS)を設定する。ここでは、第3上限値が「13℃」と定められている。この場合、目標値設定部(81)は、式<1>による演算で得られた演算値が0℃以上13℃以下であれば、その演算値を蒸発温度目標値(TeS)に設定する。ただし、目標値設定部(81)は、得られた演算値が0℃未満であっても蒸発温度目標値(TeS)を0℃にしか設定せず、更にはその演算値が13℃を超えても蒸発温度目標値(TeS)を13℃にしか設定しない。

室内検出湿度が80%以上の場合、目標値設定部(81)は、第2下限値以上で第3上限値以下の範囲において蒸発温度目標値(TeS)を設定する。ここでは、第2下限値が「12℃」と定められている。この場合、目標値設定部(81)は、式<1>による演算で得られた演算値が12℃以上13℃以下であれば、その演算値を蒸発温度目標値(TeS)に設定する。ただし、目標値設定部(81)は、得られた演算値が12℃未満であっても蒸発温度目標値(TeS)を12℃にしか設定せず、更にはその演算値が13℃を超えても蒸発温度目標値(TeS)を13℃にしか設定しない。

続いて、目標値設定部(81)における第1～第3上限値や第1、第2下限値を定める際の考え方について説明する。

第1上限値は、圧縮機(30)の運転限界を考慮し、冷凍サイクルの低圧を所定値以下に制限するために定められている。つまり、この第1上限値は、室内空気の乾球温度や湿球温度などとは無関係に定められており、これらの値が変動しても一定に保たれる。従って、室内検出湿度が40%未満の場合には、蒸発温度目標値(TeS)が室内空気の湿球温度よりも高く設定され、室内熱交換器(37)での結露が生じなくなることもある。しかしながら、この場合には室内検出湿度が既に目標範囲を下回っており、室内の除湿は行わない方がむしろ望ましい。そこで、室内の除湿が不要な場合には、蒸発温度目標値(TeS)を高く設定可能とし、圧縮機(30)をできるだけ小容量で運転し、圧縮機(30)における電動機の消費電力を削減している。

第2上限値は、その乾球温度が室内検出温度で相対湿度が40%である空気の湿球温度よりも必ず低い値となるように定められている。例えば、室内検出温度が27℃の場合、乾球温度が27℃で相対湿度が40%である空気の湿球温度は17.5℃であることから、第2上限値は16℃に定められる。この第2上限値は、室内検出温度の値に応じて変動する。そして、室内検出湿度が相対湿度の目標範囲の最小値である40%以上となる状態では、蒸発温度目標値(TeS)を室内空気の湿球温度よりも必ず低い値に設定し、室内熱交換器(37)で水分を凝縮させて室内空気を減湿するようにしている。

第3上限値は、第2上限値よりも常に低い値となるように定められている。例えば、室内検出温度が27℃の場合、第2上限値が16℃であることから、第3上限値は13℃に定められる。この第3上限値は、第2上限値と同様に、室内検出温度の値に応じて変動する。そして、室内検出湿度が相対湿度の目標範囲の最大値である60%以上となる状態では、蒸発温度目標値(TeS)を第2上限値よりも必ず低い値に設定し、室内熱交換器(37)における水分の凝縮量を増大させ、室内空気の除湿量を増やすようにしている。

第1下限値は、熱交換器検出温度を水の凝固点以上に保つことを考慮して定められている。そして、室内熱交換器(37)に氷が付着するのを防止し、凍結による通風抵抗の増大等の問題が生じるのを予防している。

第2下限値は、室内熱交換器(37)でのドレン発生量の抑制を考慮して定められている。つまり、室内検出湿度が基準値である80%を超える高湿度状態において、室内熱交換器(37)での冷媒蒸発温度が低くなり過ぎると、水分の凝縮量が増大してドレン水の排出が追いつかなくなったり、室内機(13)のケーシング表面で結露が生じるといった問題が生じる。そこで、このような高湿度状態では、室内機(13)の露付き等を防止して信頼性を確保すべく、蒸発温度目標値(TeS)を高く設定している。

以上説明したように、上記目標値設定部(81)において、室内検出湿度が40%未満であれば、第1上限値以下に蒸発温度目標値(TeS)が制限される。また、室内検出湿度が40%以上60%未満であれば、第1上限値よりも低い第2上限値以下に蒸発温度目標

値 (T e S) が制限される。また、室内検出湿度が 60 % 以上であれば、第 2 上限値よりも低い第 3 上限値以下に蒸発温度目標値 (T e S) が制限される。つまり、この目標値設定部 (81) では、室内検出湿度が高くなるにつれて蒸発温度目標値 (T e S) の上限値が低くなる。

次に、容量制御部 (82) の動作について説明する。容量制御部 (82) には、室内熱交換器温度センサ (76) からの熱交換器検出温度と、目標値設定部 (81) で設定された制御目標値とが入力されている。そして、容量制御部 (82) は、熱交換器検出温度が制御目標値と一致するように、インバータの出力周波数を変更して圧縮機 (30) の容量を調節する。

具体的に、冷房運転時において、容量制御部 (82) は、熱交換器検出温度 (即ち冷媒蒸発温度の実測値) が蒸発温度目標値 (T e S) よりも高ければインバータの出力周波数を高くし、逆に蒸発温度目標値 (T e S) よりも低ければインバータの出力周波数を低くする。一方、暖房運転時において、容量制御部 (82) は、熱交換器検出温度 (即ち冷媒凝縮温度の実測値) が凝縮温度目標値 (T c S) よりも低ければインバータの出力周波数を高くし、逆に凝縮温度目標値 (T c S) よりも高ければインバータの出力周波数を低くする。

ここで、図 2 のマップを定める際の考え方について、冷房運転時を例に説明する。

熱交換器検出温度 (T e) が蒸発温度目標値 (T e S) よりも低い状態 (e1 がマイナスの状態) で且つ室内検出温度 (T r) が設定温度 (T r S) よりも高い状態 ( $\Delta T r S$  がプラスの状態) では、空気をもっと冷却する必要があるにも拘わらず蒸発温度目標値 (T e S) が高く設定され過ぎていることとなる。従って、このような状態では、学習による補正項 (K T 2) をマイナスの値とし、蒸発温度目標値 (T e S) が低めに設定されるようにする。

これとは逆に、熱交換器検出温度 (T e) が蒸発温度目標値 (T e S) よりも高い状態 (e1 がプラスの状態) で且つ室内検出温度 (T r) が設定温度 (T r S) よりも低い状態 ( $\Delta T r S$  がマイナスの状態) では、空気をさほど冷却する必要がないにも拘わらず蒸発温度目標値 (T e S) が低く設定され過ぎていることとなる。従って、このような状態では、学習による補正項 (K T 2) をプラスの値とし、蒸発温度目標値 (T e S) が高めに設定されるようにする。

一方、熱交換器検出温度 (T e) が蒸発温度目標値 (T e S) よりも高い状態 (e1 がプラスの状態) で且つ室内検出温度 (T r) が設定温度 (T r S) よりも高い状態 ( $\Delta T r S$  がプラスの状態) では、空気をもっと冷却する必要があり、しかも蒸発温度目標値 (T e S) が低めに設定されていることとなる。また、熱交換器検出温度 (T e) が蒸発温度目標値 (T e S) よりも低い状態 (e1 がマイナスの状態) で且つ室内検出温度 (T r) が設定温度 (T r S) よりも低い状態 ( $\Delta T r S$  がマイナスの状態) では、空気をあまり冷却する必要がなく、しかも蒸発温度目標値 (T e S) が高めに設定されていることとなる。従って、熱交換器検出温度 (T e) が蒸発温度目標値 (T e S) とほぼ一致して室内検出温度 (T r) が設定温度 (T r S) とほぼ一致する状態だけでなく、上記の状態においても学習による補正項 (K T 2) をゼロとし、蒸発温度目標値 (T e S) が現状に維持されるようにする。

—実施形態の効果—

本実施形態の目標値設定部 (81) では、冷房運転時の制御目標値である蒸発温度目標値 (T e S) を設定する場合、室内検出温度 (T r) 等を考慮する一方、設定される蒸発温度目標値 (T e S) の上限値を相对湿度センサ (78) の検出値に応じて定めている。つまり、目標値設定部 (81) は、室内空気の温度だけでなく、その相对湿度をも考慮して制御目標値を設定している。このため、本実施形態の空調機 (10) では、従来のように温度調節を重視する運転と湿度調節を重視する運転の選択をユーザーに強いることが無く、室内の温度と相对湿度の両方が同時に適切に調節される。従って、本実施形態によれば、室内の温度と相对湿度を快適な範囲に調節でき、在室者の快適性を向上させることができる。



特に、本実施形態では、目標値設定部（８１）が第１下限値を０℃としているため、室内熱交換器（３７）は原則的に０℃以上に保たれる。従って、本実施形態によれば、室内熱交換器（３７）における水の凍結を回避することができ、凍結の発生に起因する弊害を予防することができる。

また、本実施形態では、室内熱交換器（３７）における水分の凝縮量が過剰となることが予想される高湿度状態では、目標値設定部（８１）が蒸発温度目標値（ $T_{eS}$ ）の下限値を０℃よりも高い第２下限値としている。従って、本実施形態によれば、蒸発温度目標値（ $T_{eS}$ ）を高く設定して冷房運転時の冷媒蒸発温度が低くなり過ぎるのを防止でき、過剰なドレン水による弊害や、室内機（１３）のケーシングへの露付きを回避することができる。

10

産業上の利用可能性

以上のように、本発明は、冷房運転を行う空気調和装置に対して有用である。

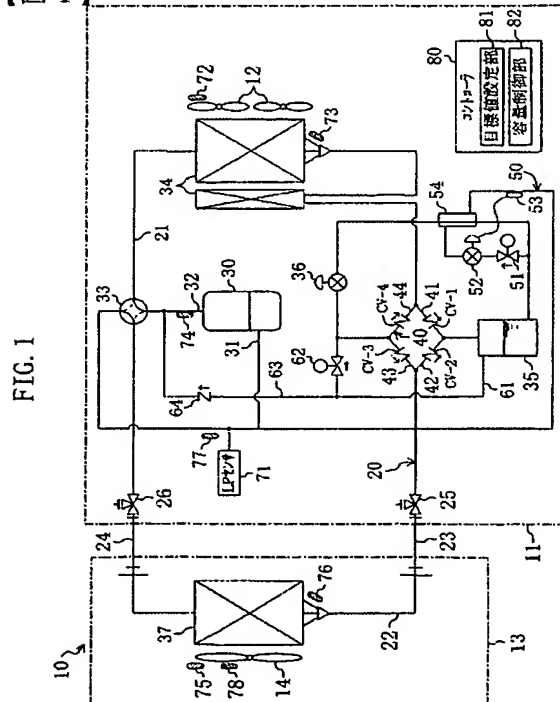
【図面の簡単な説明】

図１は、実施形態に係る空調機の構成を示す配管系統図である。

図２は、コントローラの目標設定部に記録されているマップである。

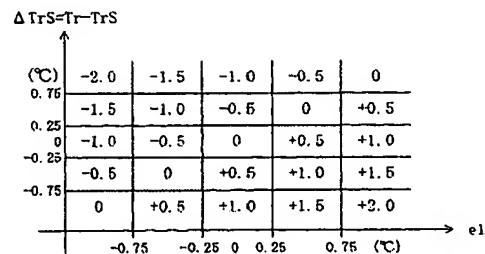
図３は、目標設定部における蒸発温度目標値の設定可能範囲を示す相対湿度と温度の関係図である。

【図１】



【図２】

FIG. 2

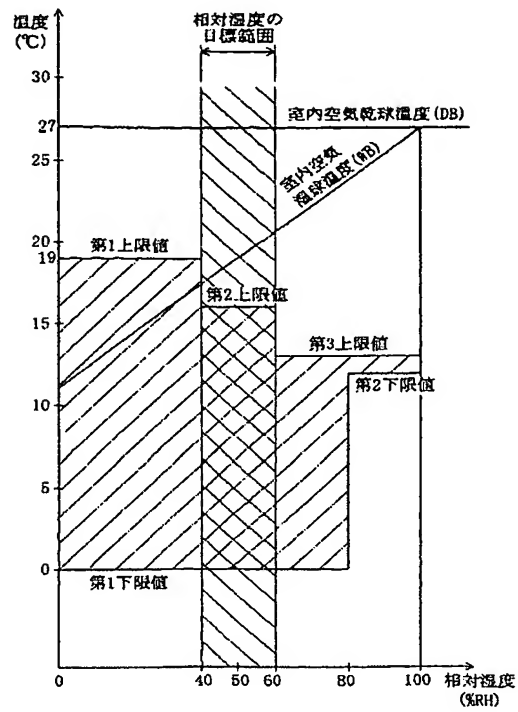


冷房時:  $e1 = T_e - T_{eS}$   
暖房時:  $e1 = T_c - T_c$



【図 3】

FIG. 3



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP02/09788
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl. F24F11/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FILLS SEARCHED</b> Mismatch documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. F24F11/02 Documentation searched other than mismatch documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Kohai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-6346 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 13 January, 1983 (13.01.83), Full text (Family: none)	1-7
Y	JP 4-98038 A (Daikin Industries, Ltd.), 30 March, 1992 (30.03.92), Full text (Family: none)	1-7
Y	JP 7-120085 A (Fujitsu General Ltd.), 12 May, 1995 (12.05.95), Full text (Family: none)	6, 7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See parent family annex.		
* "A" Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document not published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document of the same parent family	
Date of the actual completion of the international search 16 December, 2002 (16.12.02)		Date of mailing of the international search report 14 January, 2003 (14.01.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

国際調査報告		国際出願番号	PCT/JP02/09788	
A. 発明の関する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F24F11/02				
B. 関連を行った分野 関連を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F24F11/02				
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国特許庁 1928-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年				
調査調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に利用した範囲)				
C. 関連すると認められる文献				
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の要約が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号		
Y	JP 58-6346 A (松下電器産業株式会社) 1983. 01. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-7		
Y	JP 4-98038 A (ダイキン工業株式会社) 1992. 03. 30, 全文 (ファミリーなし)	1-7		
Y	JP 7-120085 A (株式会社富士通ゼネラル) 1995. 05. 12, 全文 (ファミリーなし)	6, 7		
<input type="checkbox"/> C 項の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。				
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「B」 国際出願日以前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に基拠を成する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特許性理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 図による開示、使用、展示等に費及する文献 「P」 国際出願日以前、かつ優先権の主張の基礎となる出願				
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性は過半数性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当該発明によって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献				
国際調査を行った日 16. 12. 02		国際調査報告の発注日 14.01.03		
国際調査機関の名称及び代表 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8916 東京都千代田区能が三丁目4番3号		特許庁長官 (権限のある職員) 庄司英史 電話番号 03-3561-1101 内線 3377		

フロントページの続き

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(72)発明者 下田 順一

日本国大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

(72)発明者 百▲崎▼ 信

日本国兵庫県加古川市平岡町二俣659

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**